

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Antun Gojević

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

Zaštita bilja na OPG-u Ivan Gojević

Završni rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Antun Gojević

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

Zaštita bilja na OPG-u Ivan Gojević

Završni rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Antun Gojević

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

Zaštita bilja na OPG-u Ivan Gojević

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. doc.dr.sc. Jelena Ilić, mentor
2. prof.dr.sc. Jasenka Ćosić, član
3. prof.dr.sc. Karolina Vrandečić, član

Osijek, 2017

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Završni rad

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Antun Gojević

Zaštita bilja na OPG-u Ivan Gojević

Sažetak: Naše obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo postoji od 2000. godine, a nalazi se u Virovitičko-podravskoj županiji koja spada u jednu od 5 slavonskih županija koje karakterizira puno obradivih površina te klimatskih i drugih faktora pogodnih za bavljenje poljoprivredom odn. ratarstvom. Zaštita bilja važna je grana u poljoprivredi. U ovom smo se radu upoznali sa bolestima na pšenici i soji te fungicidima koje koristimo protiv njih. Na soji smo se susreli sa plamenjačom, a na pšenici zbog pravovremenog korištenja fungicida nije uočena nijedna bolest.

Ključne riječi:

33 stranice, 17 slika, 4 tablice i 21 literaturni navod

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Final work

Faculty of Agriculture in Osijek

Professional study Plant production

Antun Gojević

Plant protection on agricultural farm Ivan Gojević

Summary: Our family farm exists since 2000 and is located in Virovitica-podravina county, which belongs to one of the five Slavonian counties, which is characterized by highly cultivable areas and climatic and other factors suitable for agriculture. Plant protection is an important branch in agriculture. In this paper, we have learned about the diseases on wheat and soybean and the fungicides we use against them. In the soybean we encountered "plamenjača" but on wheat was not detected any diseases for the timely use of fungicide.

Key words:

33 pages, 17 figures, 4 tables, 21 references

Final work is archived in Library of Faculty of Agriculture in Osijek and in digital repository of Faculty of Agriculture in Osijek

SADRŽAJ

1. Uvod

1.1. Opće karakteristike OPG-a	2
1.2. Pšenica	9
1.3. Soja	11
1.4. Bolesti na pšenici	13
1.5. Bolesti na soji	18

2. Materijal i metode

2.1 Zaštita i suzbijanje bolesti pšenice	22
2.2 Zaštita i suzbijanje bolesti soje	26

3. Rezultati i rasprava

4. Zaključak

5. Literatura

1. UVOD

Suzbijanje i zaštita bolesti na poljoprivrednim kulturama u Republici Hrvatskoj, kao i u svijetu općenito, temeljno je istraženo područje te su napravljene precizne analize različitih aspekata uzroka bolesti, a konačno i sredstva i načini sprječavanja i suzbijanja istih. Iako postoji niz faktora koji utječu na pojavljivanje novih bolesti na pojedinim kulturama, kemijska industrija vrlo brzo nađe odgovarajuću aktivnu tvar za pojedinu kulturu kako bi se bolesti spriječile ili biljke izlječile. No, unatoč naprednoj kemijskoj industriji, kao i strojevima za obradu tla te drugim uspješnim rješenjima za suzbijanje bolesti na ratarskim kulturama, one su sveprisutne i učestalije.

Ovim radom želim prikazati kako smo suzbijali bolesti na pšenici, ječmu i soji u posljednjih nekoliko sezona na našem obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu te analizirati koje to pojave utječu na razvoj bolesti na navedenim kulturama. Tako ću analizirati kako vremenske prilike utječu na pojavu bolesti, izbor sorti, agrotehnike i drugi faktori, ali isto tako opisati s kojim smo se bolestima susretali na pšenici, ječmu i soji. Opisat ću kako se dijele bolesti žitarica i soje, koje su najučestalije i karakteristične za podneblje unutar kojega se nalaze parcele poljoprivrednog gospodarstva, u kojoj se fazi rasta biljke bolesti pojavljuju te koje smo agrotehničke i osobito kemijske mjere koristili kako bi se biljke oporavile odnosno izlječile od bolesti, tj. kako bi se spriječilo da bolest niti ne zahvati biljku. Napraviti ću pregled prinosa kroz tih nekoliko sezona i dovesti u korelaciju eventualni smanjeni prinos određene kulture te pojavu i pravovremeno suzbijanje bolesti.

Kako bih lakše analizirao sve navedeno, najprije ću dati jedan opći uvod o samom OPG-u, opisati meteorološke prilike, vrste i kakvoće tla, površine koje obrađujemo, poljoprivredne strojeve i mehanizaciju, pri čemu ću više pažnje dati opisu prskalice s obzirom da je ona jedan od najvažnijih strojeva za suzbijanje bolesti, a na posljetku i teorijski opis triju ratarskih kultura koje sam odabrao za ovaj rad – pšenica, ječam i soja. Pri tom ću opisati preporučeno vrijeme sjetve, gnojidbu, prskanje, sorte itd.

U ovom radu koristit ću dostupnu stručnu literaturu, internetske stranice, kataloge sredstava za zaštitu bilja onih proizvođača čija smo sredstva koristili pri suzbijanju bolesti, vlastite i druge fotografije, kako bih ispunio cilj ovoga rada, a to je posvetiti pažnju jednom segmentu u proizvodnji ratarskih kultura kao uvod u samostalno bavljenje poljoprivrednom proizvodnjom.

1.1. Opće karakteristike OPG-a

Naše obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo postoji od 2000. godine, a nalazi se u Virovitičko-podravskoj županiji koja spada u jednu od 5 slavonskih županija koje karakterizira puno obradivih površina te klimatskih i drugih faktora pogodnih za bavljenje poljoprivredom odn. ratarstvom. Budućnost napretka cijele županije i njenih žitelja upravo je poljoprivredna proizvodnja. Sjedište je u općini Gradina u mjestu Detkovic, u čijoj katastarskoj općini se nalazi većina poljoprivrednih površina koje obrađujemo što u našem vlasništvu, što u najmu od drugih fizičkih osoba, što u zakupu od države. Mjesto se nalazi uz rijeku Dravu uz samu granicu s Republikom Mađarskom. Ovdje su tlo i klima, koje ću u daljnjem tekstu detaljnije opisati, vrlo pogodni za poljoprivrednu proizvodnju.

Trenutno obrađujemo 310 katastarskih jutara obradivih površina (cca 180 ha) i bavimo se isključivo ratarstvom. Kulture koje su svake godine zastupljene na gospodarstvu su kukuruz, pšenica, ječam, soja i suncokret. Prateći domaće, ali i svjetske i europske potrebe, kao i vremenske prognoze kratkoročne i dugoročne, poštujući plodored - površina zasijane pojedine kulture varira od godine do godine. Uglavnom zbog vrlo niske cijene pšenice i ječma u posljednjih nekoliko godina ne sijemo godišnje više od 60-80 k.j. žitarica. Što se uljarica tiče - suncokret, soja, uljana repica, one su, kako trendovi pokazuju, posljednjih godina profitabilne kulture i doslovno svako zrno nađe kupca pa ih sijemo u maksimalnim količinama, ali koliko poštivanje plodoređa dozvoljava. Najzastupljenija kultura na gospodarstvu je kukuruz.

Što se tiče sušenja, skladištenja i distribucije proizvoda kod nas je to, možemo tako reći, dosta olakšano s obzirom da su roditelji vlasnici firme koja se, između ostalog, bavi otkupom, sušenjem, skladištenjem te prodajom žitarica, uljarica i kukuruza pa nemamo probleme koji muče većinu poljoprivrednika – kako osušiti i uskladištiti robu. Što se radne snage tiče, vrlo smo dobro pokriveni u sezoni i izvan nje pa uz strojeve i tehniku koju posjedujemo, a u konačnici i profitabilnost na godišnjoj razini, svake se godine povećava površina zemlje koju obrađujemo. Tako i svake godine raste, između ostalog, potreba zaštite od bolesti na kulturama, što je i tema ovoga rada.

Tablica 1. – ratarske kulture i zasijane površine na OPG-u u sezoni 2016./2017.

RATARSKA KULTURA	ZASIJANA POVRŠINA (ha)
<u>PŠENICA</u>	35
<u>JEČAM</u>	9
KUKURUZ	74
SUNCOKRET	28
<u>SOJA</u>	35

Prema dostupnim podacima u Virovitičko-podravskoj županiji nalaze se tri reljefne cjeline, a Detkovac spada u aluvijalnu ravan Drave, reljef pogodan za uzgoj ratarskih i povrtlarskih kultura (Čmelik i Husnjak, 2011.). Što se tiče nadmorske visine navedeno područje uz rijeku Dravu nalazi se u holocenskoj zaravni između 90 i 120 m nv. Zaravan se sastoji od višeslojnih aluvijalnih taložina različite debljine pojedinih slojeva i heterogenih materijala: šljunak i pijesak, ilovača, glinasti materijali.“ Vrlo je važno reći nešto i o nagibu terena, a područje Detkovca nalazi se u klasi s ravnim do blagim nagibom, dakle manje od 5% nagiba što je osobito bitno jer u ovim područjima ne dolazi do erozije tla, a što je posljedično bitno za uzgoj ratarskih kultura, olakšane agrotehničke djelatnosti, ali i način sjetve što u konačnici, između ostalog, daje bolje rezultate i prinose nego na terenima s većim nagibom.

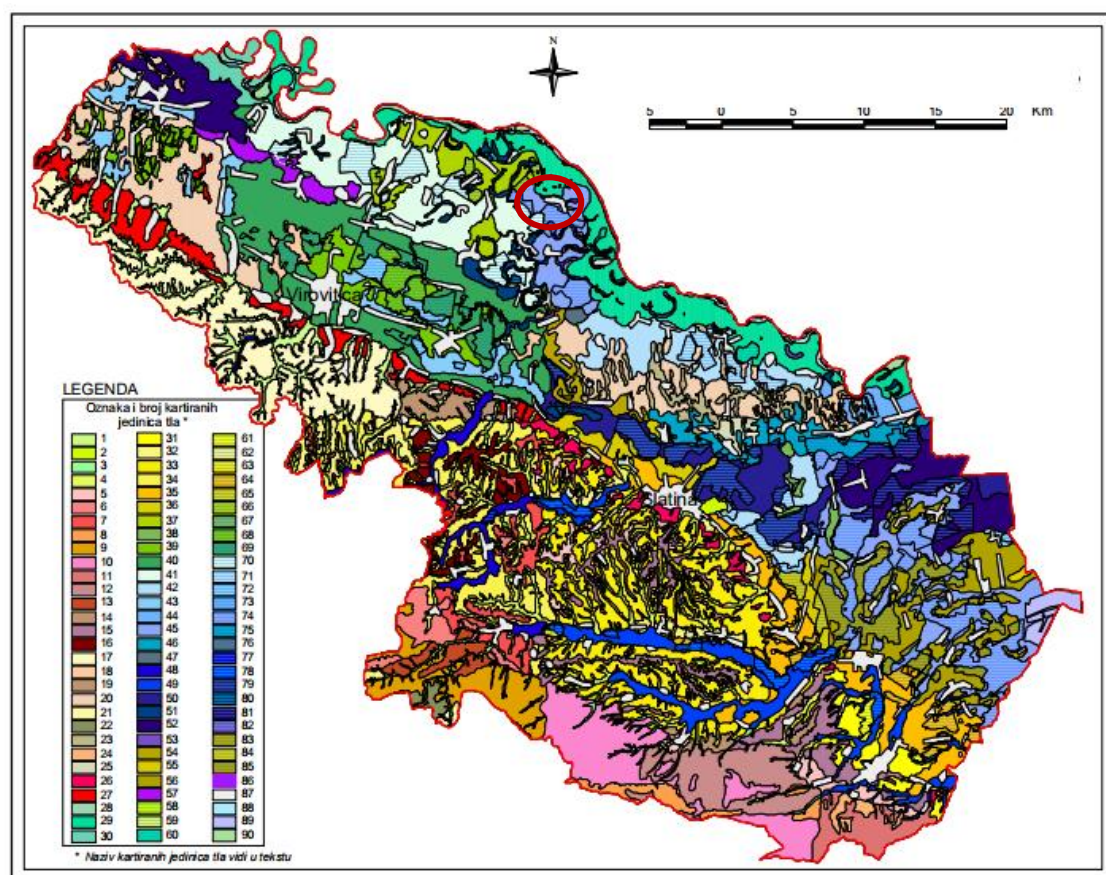
Samo tlo je veliko znanstveno područje te nisam htio ulaziti u velike analize, a također raspored parcela koje obrađujemo na različitim terenima unutar same općine Gradina inzistiraju na stručnoj analizi tla koje se i provodi radi gnojidbe ili kalcifikacije pojedinih površina. Generalni zaključak koji proizlazi iz geografskog područja, reljefa i ostalih karakteristika, jest da uglavnom obrađujemo lesivirana tla, aluvijalna tla i močvarno glejno tlo.

Lesivirano tlo je u površinskom horizontu praškasto ilovaste, a rjeđe ilovaste teksture, dok ispod površine sadrži više čestica gline. Kod ovog varijeteta tla propusnost za vodu je otežana te se oborinske vode dulje zadržavaju na samoj površini zbog čega dolazi do nepovoljnih vodo-zračnih odnosa. Ova tla su sklona zbijanju i stvaranju pokorice, što ih čini nepovoljnima za nicanje osjetljivih kultura, npr. šećerne repe. Lesivirana tla su jako do slabo kisela. Humusom su ova tla slabo opskrbljena. Prema sadržaju dušika, ova tla su umjereno do bogato opskrbljena, opet ovisno o sadržaju humusa i načina korištenja

zemljišta. Vrijednosti fiziološki aktivnog fosfora dobivene Al metodom variraju unutar raspona slabe do umjerene opskrbljenosti, dok vrijednosti fiziološki aktivnog kalija variraju od slabe do dobre opskrbljenosti.

Aluvijalna tla - tekstura ovih tala varira uglavnom od pjeskovite do ilovaste. Tla na nižim položajima su pod utjecajem visokih podzemnih voda koje uzrokuju oglejavanje u profilu tla. Reakcija ovih tala je alkalična do neutralna. Površinski horizont je najčešće karbonatan. Sadržaj humusa ukazuje da su to još uvijek jako slabo i slabo humozna tla. Fiziološki aktivnim fosforom i kalijem ova tla su slabo do osrednje opskrbljena, pri čemu je znatno veća opskrbljenost kod onih tala koja se koriste u poljoprivrednoj proizvodnji.

Močvarno glejno tlo - tekstura ovih tala pretežno je praškasto glinasto ilovasta i glinasto ilovasta, a kod vertičnih eugleja sadržaj čestica gline prelazi 35%. To su tla nepovoljnog odnosa mikro i makro pora, dakle malog kapaciteta za zrak. Ljepljiva su i plastična, te sklona zbijanju. Sadržaj humusa kod mineralnih varijeteta iznosi do 10%, a kod humoznih preko 10%. Dušikom su ova tla siromašna do vrlo bogata, ovisno o sadržaju humusa. Opskrbljenost fiziološki aktivnim fosforom varira od slabe do umjerene opskrbljenosti. Sadržaj fiziološki aktivnog kalija se uglavnom nalazi u granicama između slabe do dobre opskrbljenosti. Stupanj zasićenosti adsorpcijskog kompleksa bazama je pretežno osrednji.



Slika 1. – Pedološka karta Virovitičko podravsko županije
Područja na kojima se nalaze zemljišta koja obrađujemo
označena su crvenom elipsom

Klima je ovdje kontinentalna. Prema Koppenovoj klasifikaciji nalazimo se u području umjereno tople vlažne klime s toplim ljetom. Karakteristika ovih klima jesu nešto niže temperature zraka (poglavito u hladnijem dijelu godine), a izostaje izrazito suho razdoblje. Prosječna temperatura najtoplijeg mjeseca je iznad 20°C, a najhladnijeg, u panonskom dijelu Hrvatske između 0 i -2°C. Nažalost, svjedoci smo velikih klimatskih promjena, tako da temperature ljeti često prelaze prosjek za 5 ili više °C pa možemo govoriti o sve češćoj pojavi toplinskih valova (temperature dosežu vrijednosti 38°C), što je izrazito nepovoljno za razvoj ratarskih kultura, a poznato je da čim se pojave neke anomalije biljka reagira na drugačiji način, pod stresnim je uvjetima te dolazi do češće pojave bolesti. Zimi su temperature zadnjih nekoliko godina prelazile i 10°C ispod ništice (-20 °C je izmjereno 01.01.2016.), ali se takva razdoblja nisu dugo zadržavala, a blagi snježni pokrivač je zaštitio ozime kulture od smrzavanja. S druge strane niske temperature su povoljne da se tlo dobro izmrzne kako bi priprema sjetve u proljeće bila optimalna, kako bi se uništili štetnici, ali i spore koje utječu na bolesti. Što se padalina tiče, 2016. godina bila je jedna od najboljih, vlage je bilo dovoljno za gotovo savršene uvjete, dok je 2017., nažalost, izrazito sušna godina. Suša utječe na rast i razvoj ratarskih kultura i to nepovoljno. Nema pravilnog razvoja, biljka nema iz čega vući hranjive tvari, listovi se frču i savijaju, dolazi do oštećenja lista i stabljike pri čemu spore različitih bolesti imaju idealne uvjete za napasti biljku i dodatno je oštetiti te utjecati na smanjenje prinosa. Posebna je situacija u tom tzv. džepu na području Detkovca, gdje iz svih smjerova dolaska oblaka i nastajanja ciklona postoje vrlo snažni utjecaji koji istu odvlače i tako smanjuju, odnosno onemogućuju padaline. To je planina Bilogora koja se spaja s Papukom s jedne strane, a s druge strane rijeka Drava, tako da i kada postoje padaline u okolnim područjima oblaci se podjele na dva dijela, jedan ode prema rijeci, a drugi prema planini. U globalu klimatski uvjeti su vrlo povoljni za uzgoj ratarskih kultura, ovisno o godini, nekada bolji, nekada lošiji.

Na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu posjedujemo gotove sve strojeve i mehanizaciju koja je potrebna za sve vrste obrade i pripreme tla kao i za sjetvu, kultiviranje i prskanje navedenih kultura koje uzgajamo. U sljedećoj tablici ću ih ukratko prikazati:

Tablica 2. – Mehanizacija i strojevi na OPG-u

Vrsta stroja	Marka i tip	Snaga/Zahvat	Radni zahvat	Ostalo
TRAKTORI	Fendt 617	185 KS		1 kom
	JohnDeer 6170	185 KS		1 kom
	MTZ 82,1	82 KS		1 kom
	MTZ 95,2	95 KS		1 kom
	CASE JX	60 KS		1 kom
PLUGOVI	Overun		Četverobrazni	
	Khun		Četverobrazni	
TANJURAČE	SIP		Teška	1 kom.
SJETVOSPREMAČ	Razni		6m	1 kom.
PRSKALICE	Agromehanika	600 lit	12 m	2 kom
SIJAČICA	PSK OLT		4 reda	1 kom
SIJAČICA/pšenica	GASPARDO		4 m	1 kom
ROTO DRLJAČE	Machio			1 kom
RASIPAČ	GASPARDO	2 t		nošeni
PRIKOLICE	Gorica	12 t		2 kom
	Tehnostroj	10 t		2 kom



Slika 2. – Dio mehanizacije na OPG-u (Slika iz arhive OPG-a)



Slika 3. – Oranje zemlje i sjetva pšenice (Slika iz arhive OPG-a)

1.2. Pšenica

U našoj zemlji pšenica je, uz kukuruz, najraširenija oranična kultura. Danas se njenim kruhom hrani oko 70% stanovništva. Pšenični kruh lako je probavljiv, a u svom sastavu ima najviše ugljikohidrata (uglavnom škrob). Kvalitetu pšeničnom kruhu daje lijepak koji je sastavljen od određenih bjelančevina, a glavna karakteristika mu je da bubri te je također elastičan i ne puca. Pšenica se, osim za proizvodnju kruha koristi u pivarskoj, farmaceutskoj i drugim industrijama.

Za pšenicu su važni klimatski uvjeti i tlo. Pšenica je ozima kultura koja se sije u jesen. Uzgaja se u različitim klimatskim uvjetima, a najbolji prinosi dobivaju se u područjima gdje vladaju umjerene temperature i gdje na godinu padne 500-700 mm oborina. Pšenica se ne može uzgajati u suhim područjima gdje na godinu padne ispod 300 mm oborina ili nasuprot gdje vladaju visoke temperature i visoka vlažnost zraka. Što se tiče odnosa prema vodi najkritičnija faza je vlatanje. Nedostatak vode u toj fazi razvoja pšenice negativno se odražava na visinu prinosa jer dolazi do manjeg broja cvjetova i manjeg broja zrna. Pšenici najbolje odgovaraju plodna, duboka i umjereno vlažna tla.



Slika 4. – Pšenica na pogodnom tlu i klimi (Slika iz arhive OPG-a)

Pšenicu treba uzgajati u plodoredu, jer ako je uzgajamo u monokulturi opadati će prinosi i velika je vjerojatnost od povećanog broja bolesti i štetnika. Najbolja predkultura za pšenicu je kukuruz ako se ranije pobere tako da ostane dovoljno vremena za obradu tla i pripremu za setvu. Također dobri predusjevi za pšenicu su razne jednogodišnje zrnate mahunarke kao što su grah, grašak, soja. Obrada tla za pšenicu sastoji se od više operacija i obavezno mora uključivati duboko oranje zbog unošenja biljnih ostataka i čuvanje vlage

tla, broj oranja zavisi od predkulutri. Dubina osnovne obrade tla za pšenicu ovisi o tlu i klimatskim uvjetima određenog područja. Također važno je dobro pripremiti tlo za sjetvu, da se stvori usitnjeni površinski sloj tla, kako bi se sjetva mogla obaviti kvalitetno i kako bi se omogućilo brzo i ujednačeno klijanje i nicanje.

Kako bismo lakše razumjeli primjenu kemijskih sredstava za suzbijanje i zaštitu od bolesti pšenice, njihovo vrijeme, način i količinu primijene potrebno je poznavati i faze razvoja pšenice:

Razdoblje rasta i razvoja	Stadij razvoja	Fenološka faza	Etapa organogeneze
Vegetativni	Jarovizacija	Klijanje, nicanje	I
		Tri lista, busanje	II
Vegetativni	Svjetlosni stadij	Početak vlataja	III
			IV
Reproduktivni	Spektor-stadij	Vlatanje	V
			VI
Reproduktivni	Stadij intezivne svjetlosti	Klasanje	VII
			VIII
Generativni	Stadij intezivne mineralne ishrane	Cvatnja	IX
		Formiranje zrna	X
		Nalijevanje zrna	XI
		Voštana i puna zrioba	XII

Tablica 3. – Razvojne faze pšenice

Generalni je zaključak da u današnje vrijeme napredovanja tehnologije te raznih mogućnosti simuliranja savršenih vremenskih uvjeta, savršenih karakteristika tla te drugih bitnih i utjecajnih čimbenika na razvoj sorti i hibrida sjemena postoji možda i previše sorti pšenice čija razlikovanja u karakteristikama nemaju jasne i definirane granice. Naime, u sjemenarstvu Republike Hrvatske, kao i svjetskom i europskom, sjemenarske kuće stvaraju mnoštvo sorti, svaka sa sve boljim i jačim karakteristikama i prilagodbama koje utječu na prinos, kvalitetu zrna, izgled zrna itd..., a što posljedično, uz proizvedene količine, ima glavni utjecaj na cijenu otkupa, ali i na raznolikost ponude i potražnje.

Najpoznatiji proizvođači sjemena pšenice u RH jesu: Poljoprivredni institut Osijek, BC institut Zagreb, Sjemenarstvo Kutjevo, Sjemenarstvo Žito d.o.o. itd., a na hrvatskom tržištu prisutne su, čak bih rekao i dominantne, sorte stranih sjemenarskih kuća kao što su Raiffeisen Agro, Syngenta, KWS itd. Neke od njih daju bogati urod, 8 ili više t/ha pa se proizvođači odlučuju na takve sorte, jer im je uz dugogodišnju nisku cijenu bitno da ima

što više mase. Drugi se proizvođači odlučuju na proteinski bogate sorte, jer je razina proteina posljednjih 2-3 godine temeljni faktor koji utječe na cijenu. Na kraju, kako se prema našim iskustvima pokazalo, uz maksimalna ulaganja – prskanje, gnojdba, folijarna prihrana, a i prije same sjetve dobar izbor pretkultura, kao i najkvalitetnija obrada zemlje, urod nije na razini kvalitete proteina koja se očekuje s obzirom na gotovo savršene uvjete koje je pšenica imala. Zaključak je da smo, nažalost, kao društvo spremni rušiti cijenu pšenice zbog različitih utjecaja i čimbenika, ali nismo spremni proizvesti visokoproteinske sorte koje će uz to uroditi i do 10 t/ha, kao što primjerice ima jedna Danska, a nema ni probližno kvalitetnu klimu kao RH. Ono što je ipak bitno kod samog izbora sjemena je pitanje koliko izbor sorte utječe na pojavu bolesti? Zaključak poljoprivrednih proizvođača, što naravno nema uporište u znanstvenim dokazima, je da su sve više sjemena zagađena različitim bolestima te kako nas globalni veliki igrači (SAD, Brazil, Argentina, Kina, Ukrajina) polako uništavaju kako bismo otkupljivali njihov proizvode i sve manje se upuštali u uzgoj pšenice.

Najpoznatije sorte: Srpanjka, Žitarka, Maja, Mihelica, Fiesta, Bologna, Illico, Moisson, Ingenio, Diamento, Simonida, Mandica, Renata, Lucija, Katarina, Kraljica, Granidor...

1.3. Soja

Soja je biljka mahunarka visoke hranjive vrijednosti. Sojino zrno se koristi kao jestivo ulje i izvor bjelancevina, za ishranu ljudi i stoke te u razne industrijske svrhe. Preradom sojinog zrna, koje ima sastav sličan životinjskom mesu, koristi se za proizvodnju sojinog mesa, hrenovki, pljeskavica te raznih drugih krušnih proizvoda. Što se tiče stoke, soju možemo koristiti kao zelenu masu, silažu, sijeno. U našem području sve je više zastupljena soja kao zamjena za pšenicu.

U našim uvjetima soja se sije tijekom relativno hladnog proljeća. Za početak procesa klijanja, vlaga tla mora biti veća nego za kukuruz jer sadržaj vode u sjemenu mora biti oko 50%. Veća količina oborina važna je u periodu cvatnje (početak zriobe), za dobar razvoj soje u tom periodu potrebno je oko 150mm oborina. Soja uspijeva u svim proizvodnim područjima dobrim za uzgoj kukuruza. Odlično uspijeva na dubokim, plodnim i strukturnim tlima, neutralne reakcije, s dobro uređenim vodozračnim režimom.

Može uspijevati i na manje plodnim tlima lošije strukture, ali tada to ovisi o provedenoj agrotehnici.

Soja se dobro uklapa u plodored sa strnim žitaricama posebice sa pšenicom jer dovoljno rano ostavlja tlo. Soja poboljšava fizikalna svojstva tla pa se tlo lakše obrađuje nego nakon drugih kultura. Kada uključujemo soju u plodored gdje se izmjenjuju strne žitarice i kukuruz, smanjuje se potencijal od nekih bolesti i štetnika. Što se tiče obrade tla, ona je ista kao za kukuruz. Obrada tla mora biti nešto finija, naročito sjetveni sloj, jer soji treba više vode za klijanje i nicanje.

Soja, kao što je navedeno, koristi se za ljudsku i životinjsku ishranu, industrijska je biljka te postoji zaista jako puno sorti sjemena. Ono što je kod soje jako bitno jest da se genetski modificira i prilagođava (GMO soja) što je specifično za SAD. U Europskoj uniji nažalost također je odobrena GMO soja, jer tako odgovara nacionalnim kompanijama. Iako se u RH, ali i izvan granica, soja sve više sije i postaje jedna od važnijih kultura, ipak se traži da ne sadrži GMO. Dakle, svjesno se ide na poštivanje zdravstvenih uvjeta i propisa nauštrb količine uroda, iako to nisu globalni trendovi.

Najpoznatije sorte soje jesu: IKA, LUCIJA, KORANA



Slika 5. – Soja (Slika iz arhive OPG-a)

1.4. Bolesti na pšenici

Više je istraženih i dokazanih uzročnika i uzroka nastanka bolesti na ratarskim kulturama. Uzrocima biljnih bolesti bavi se fitopatologija. Uzroci bolesti na ratarskim kulturama mogu biti neživi kao što su temperaturni ekstremi (jako visoke i jako niske temp.), zatim nedostatak svjetla, prevelika vlažnost ili nedostatak vlage, kao i nedostatak i višak raznih hranjivih tvari, zagađenost atmosfere i tla plinovima, snijeg, tuča, vjetar... Mogu biti i živi, odnosno biotski, a to su gljive, bakterije i virusi. Fitopatologija mora istražiti kako biljka domaćin stvara otpornost na bolesti, ali isto tako koliko su paraziti na biljkama uporni da izvrše infiltraciju u biljku domaćina.

Tu su i drugi čimbenici. Jedan od njih je i nepravilan plodored. Raspored sjetve pojedinih kultura na istoj površini mora imati nekakav red, jer ukoliko ga se ne poštuje dolazi do zakorovljenosti, pojave štetnika i bolesti. Primjerice kukuruz i soja su dobre predkulture za pšenicu, strništa pšenice i osobito ječma su dobra tla za uljanu repicu. Osim pravilnog izmjenjivanja kultura na istom zemljištu, važno je pratiti i razdoblje kada ista kulture smije doći na istu površinu. Poznato je da je za uljarice idealno da dolaze svake četvrte godine, što će sigurno, ukoliko se poštuje, smanjiti pojavu bolesti.

Bolesti će biti češće i razvijenije, također, ukoliko nepravilno obrađujemo zemlju. Za svaku je kulturu propisano na koju se dubinu ore, priprema li se zemlja pred sjetvu sjetvospremačem ili rotodrljačem, je li zemlja ispodrivana... itd, a u ovu skupinu spada i sjetveni sklop (gustoća usjeva) kao i vrijeme sjetve.

Kao što je već spomenuto prije u tekstu, vremenske prilike i te kako utječu na razvoj bolesti, a osobito padaline. Suša je također uzročnik nekih bolesti ili barem glavni faktor zbog koje se razvijaju. Ukoliko nema smrzavice tijekom zime, neke se spore lakše mogu zadržati u tlu te napasti kulture koje se siju u proljeće. Blage i vlažne zime su idealne za razvoj bolesti na pšenici – Septoria.

Izbor sjemena je zasigurno jedan od faktora i uzročnika bolesti, jer se razne spore nalaze u certificiranom sjemenu, je li namjerno ili slučajno, to je pitanje za raspravu. Ono što je zasigurno činjenica da se do prije nekoliko godina neke bolesti na području Općine Gradina nisu pojavljivale sve do pojave stranih sjemenskih kuća koje za svoje sjeme obećavaju visoke prinose, tolerantnosti na različite vremenske uvjete, dobar potencijal za preživljavanje u stresnim uvjetima, kao uostalom i domaće sjemenarske kuće. Međutim, strane sjemenarske kuće (Syngenta, Monsanto-BayerCropScience) ujedno su i licencirani megaproizvođači sredstava za zaštitu bilja (herbicidi, fungicidi, insekticidi...) pa iz logike

stvari proizlazi kako im je u interesu proširiti mikrospore raznih bolesti diljem svijeta kako bi poljoprivrednici posezali i za novim kemijskim sredstvima za suzbijanje istih.

Uzročnici mogu biti i neki faktori na koje utječe čovjek, kao što su zagađenje tla raznim kemijskim sredstvima i plinovima, a o čemu se zadnje desetljeće u svijetu vode velike kampanje i bitke za smanjenje disorpcije štetnih tvari u atmosferu, tlo i vode.

Žitarice su, za razliku od soje, vrlo rasprostranjene u RH te su uz kukuruz glavna poljoprivredna-ratarska kultura. Stoga su njihove bolesti jako dobro istražene i postoji, da se tako izrazim, na stotine opisa i zapisa za sve moguće bolesti kao i načini njihova suzbijanja. Najčešće bolesti na pšenici su:

1. Bolesti koje napadaju klasove i zrna: *Ophiobolus graminis*, *Microdochium nivale*, *Ustilago tritici*, *Tilletia tritici*,
2. Bolesti koje napadaju mlade biljke: *Septorium nodorum*, *Microdochium nivale*,
3. Bolesti osnove busanja i korjena: *Rhizoctonia solani*, *Cercospora herpotrichoides*, *Fusarium roseum*, *Pythium* sp., *Ophiobolus graminis*
4. Bolesti lista, rukavca lista i stabljike: *Heminthosporium gramineum*, *Ophiobolus graminis*, *Septoria tritici*, *Septoria nodorum*, *Puccinia triticina*, *Puccinia graminis*

U daljnjem tekstu opisat ću samo najznačajnije bolesti pšenice, odnosno one s kojima smo se najčešće susretali na OPG-u posljednjih godina. Prije opisa bolesti htio bih pridodati pažnju jednoj informaciji koja se proširila krajem zime 2017. godine. Naime, kako navodi portal agrobiz.hr, pojavila se na Siciliji nova podvrsta smeđe hrđe pšenice koja se širi iznimnom brzinom te predstavlja opasnost od epidemije zaraze u svim državama Sredozemlja, kako afričkim tako i europskim. Zbog iznimno hladne zime 2016./2017. spore su ipak uništene, a poljoprivrednici u zemljama u kojima nisu bile hladne zime trebali su imati dovoljno znanja i reagirati na pojavu bolesti te istu tretirati ranom primjenom fungicida. Naveo sam ovo kako bih prikazao sprječavanje širenja bolesti prirodnim putem, a utjecaj su imale vremenske prilike – hladne zime.

***Septoria tritici* – smeđa pjegavost lista.** To je sve značajnija bolest pšenice. Zaraza može smanjiti prinos čak i do 40%. Napada plosku i rukavac lista iako u nekim slučajevima napada i stabljiku, klas i perikarp zrna. Razvija se u uvjetima obilnih kiša i hladnog vremena. Od infekcije do prvih simptoma može proći 14 – 28 dana. Zaraza se može uočiti u jesen u fazi 2-3 lista, u vidu okruglih ili ovalnih pjega na listu. Bolest se najjače razvija u proljeće u stadiju busanja, a pjege se uočavaju na donjim listovima. Kod jačeg napada list

se nabora i suši od vrha prema bazi. Najuspješnije suzbijanje je u fazi vlatanja, dakle preventivno. Kritičan period upravo je na početku vlatanja u fazi drugog koljenca po pojavi trećeg lista kada je obvezatno obaviti prvu zaštitu protiv ove bolesti.



Slika 6.–smeđa pjegavost lista

(<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/9c/Septoria-tritici.jpg/1200px-Septoria-tritici.jpg>)

***Ophiobolus graminis* – pepelnica.** Najčešća bolest žitarica i geografski najraširenija. Svaka vrsta žitarica je napadnuta od specifičnog patotipa ove gljive. Štete dolaze od činjenice da pepelnica ometa normalnu funkciju lista i stabljike. Prosječni gubici prinosa pšenice iznose 5-10% dok su kod ječma duplo veći. Kod napada za vrijeme glavnog rasta dolazi do manjeg ulaganja škroba u zrno pa time i smanjenja kvalitete zrna. Pepelnicu nije neophodno suzbijati preventivno no ne smije se dozvoliti da zahvati veću površinu biljke. Hladno vrijeme i obilna gnojidba pogoduju razvoju ove bolesti.



Slika 8. – pepelnica na pšenici

(http://www.diark.org/img/species_pict/large/Blumeria_graminis_f_sp_tritici_JIW2/)

***Puccinia recondita*, *Puccinia striiformis* – žuta hrđa, smeđa hrđa**

Hrđe su bolesti koje se redovito javljaju na usjevima pšenice. Napadaju list pšenice dok god je zelen, ali ako su uvjeti za razvoj bolesti povoljni, mogu napasti i klas i zrno u formiranju. Najvažnije su žuta i smeđa hrđa. Idealni su uvjeti za razvoj smeđe hrđe blaga jesen i zima, temperatura do 15 °C s mnogo rose i vlage. Zadnje dvije godine nalazimo je već u jesen na našim poljima. Period od zaraze do pojave prvih simptoma može trajati do 14 dana, ali u idealnim uvjetima za razvoj bolesti to može biti samo 3 dana. Smeđa hrđa javlja se gotovo svake godine. Za razliku od žute hrđe, podnosi znatno višu temperaturu, čak do 37 °C. Prve zaraze mogu nastati u zimi pri temperaturi već od 2 °C. Zaraza se u povoljnim uvjetima širi vjetrom.



Slika 9. – žuta hrđa

(http://rusttracker.cimmyt.org/wp-content/uploads/2012/06/stripe_rust2.jpg)

Fuzarioze: Ovo je najznačajnija bolest žitarica s dalekosežnim posljedicama na kakvoću prinosa. Infekcija klasa moguća je u svim fazama razvoja, no najvažnija je pri cvatnji kada je površina tučka izložena vanjskim utjecajima i na nju mogu dospjeti spore *Fusariuma*. Vrste *Fusarium* predstavljaju kompleks gljivičnih patogena koji uzrokuju fuzarijsku palež klasa. Najraširenije su vrste: *Fusarium graminearum*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium avenaceum*, *Fusarium poae* i *Microdochium nivale*. Fuzarijska palež klasa uzrokuje ozbiljne ekonomske gubitke u prinosu i kvaliteti zrna. Zaražena zrna su štura i sadrže mikotoksine. Vrste *Fusarium* proizvode štetne mikotoksine poput deoksinivalenola, nivalenola i zearalenona. Zrna zaražena mikotoksinima već su u vrlo malim količinama vrlo opasna za ishranu ljudi i životinja. Razvoju bolesti pogoduje kiša (min. 5 mm), visoka relativna vlaga zraka (> 85 %) i temperatura 25 °C. Optimalno vrijeme primjene fungicida je početak cvatnje.

1.5. Bolesti na soji

Soju napada mnogo uzročnika biljnih bolesti, no za sada kod nas još nisu činili znatnu ekonomsku štetu pa se suzbijanje protiv bolesti rijetko provodi. Prema uzročnicima bolesti soje dijelimo na: **I) mikoze** – 1.) Plamenjača (lat. *Peronospora manshurica*)

2.) Crna pjegavost (lat. *Septoria glycines*)

3.) Lisna pjegavost (lat. *Phyllosticta sojaecola*)

4.) Bijela trulež (lat. *Sclerotinia sclerotiorum*)

II) bakterioze – 1.) Bakteriozno sušenje

III) viroze – 1.) Mozaik soje (soja virus 1 – SMV)

Plamenjača soje

Najvažnija je ipak **plamenjača soje** (lat. *Peronospora manshurica*) se sjemenom raširila diljem svijeta, a u našoj je zemlji opisana od 1983. godine i od tada se javlja gotovo redovito svake sezone ali u različitim intenzitetima.

Vremenske prilike i osjetljivost sorata soje značajno utječu na pojavu ove bolesti, a štete se očituju zbog ranije defolijacije, slabije kvalitete sjemena i gubitak uroda je 8 - 12 %. Vrlo visoka vlažnost zraka, učestalo noćno vlaženje usjeva (rose, vlaženje od kiše) uz temperature zraka između 15° i 25°C optimalne su za razvoj plamenjače soje. Plamenjača se uvijek javlja na mladim ili vršnim listovima soje u obliku svjetlo-žutih pjega vidljivih s gornje strane lišća. U sjemenskim usjevima soje urod se ne može prihvatiti kao sjemenski materijal ako obavezne zdravstvene analize sjemena konstatiraju zarazu sa plamenjačom iznad 5 %.

Smatra se da u merkantilnoj proizvodnji usjevi soje imaju približno 30 % više lisne mase koja joj treba za fotosintezu, pa tako zaraza od plamenjače ne prelazi taj kritični prag pa se u pravilu plamenjača soje ne suzbija (izuzev u sjemenskoj proizvodnji).

Simptome nalazimo najčešće na lišću, mahunama i sjemenu. Najčešće simptome nalazimo na licu lista u vidu žućkastih pjega koje su ovijene klorotičnim rubom. Pjege su vrlo sitne 1 - 4 mm velike i razbacane po cijeloj plojci. U povoljnim uvjetima za razvoj bolesti dolazi do spajanja pjega, nekroze tkiva koje puca, tako da se može javiti i šupljikavost. Sa donje strane lista na mjestu pjega javljaju se sivkaste nakupine konidiofora i konidija. Bolest se javlja početkom lipnja na prvim mladim listovima i širi se putem konidija na ostalo lišće. Osim na lišću simptome nalazimo i na mahunama i sjemenu. U unutrašnjosti mahuna i na zaraženom sjemenu formira se bjeličasta prevlaka. Zaraženo

sjeme je sitnije i na njemu se vide veće ili manje raspukline. Ukoliko se posadi takovo zaraženo sjeme, odmah nakon klijanja i nicanja dobijemo sistemino zaražene biljke koje zaostaju u rastu, a na prvim listovima uočavaju se svjetlo zelenkaste zone.

Optimalni uvjeti za razvoj bolesti su temperature 20 - 22 °C i vlažno vrijeme. Bolest se prenosi putem zaraženog sjemena i biljnih ostataka. Tijekom vegetacije zaraza se širi konidijama putem vjetra.



Slika 11. – Plamenjača soje

(http://pinova.hr/media/34/2014/07/25/14fa8725e80aa1ef617773b16737f3b8_a2cdca0dd839313b2fe97433f5cda7d1_crop.jpg)

2. MATERIJALI I METODE

Već sam više puta u tekstu ovoga rada spomenuo da postoji više načina suzbijanja bolesti, a to su agrotehničke mjere: zaoravanje strništa, duboko zimsko oranje, pravilna i adekvatna predsjetvena priprema zemljišta, optimalna i pravilno izvedena sjetva, intenzivnija mehanička međuredna obrada, primjena plodoreda i dr., zatim biološke mjere te najraširenije – kemijske mjere. Ja ću se ovdje baviti upravo kemijskim mjerama zaštite i suzbijanja bolesti u navedenim kulturama. Sredstva za zaštitu bilja su tvari za suzbijanje štetnih organizama. Mogu biti sintetičke kemijske tvari ili prirodnog porijekla. Uglavnom su to toksične tvari kojima je namijenjena uloga selektivnog uništavanja. Sredstva za zaštitu bilja (pesticidi) se mogu razvrstati prema namjeni, prema podrijetlu i prema načinu djelovanja. Prema namjeni dijelimo ih na :

Akaricide – sredstva za suzbijanje štetnih grinja

Fungicide – sredstva za suzbijanje gljivičnih bolesti

Herbicide – sredstva za suzbijanje korova

Insekticide – sredstva za suzbijanje štetnih insekata

Limacide – sredstva za suzbijanje puževa

Nematocide – sredstva za suzbijanje štetnih nematoda

Rodenticide – sredstva za suzbijanje štetnih glodavaca

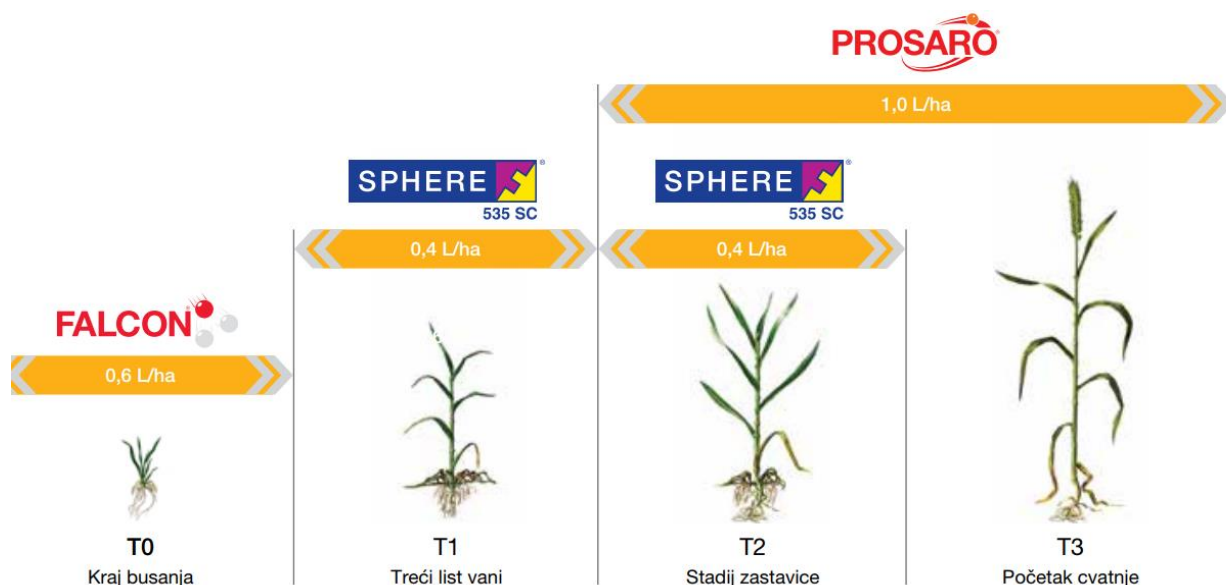
Pesticidi za suzbijanje bolesti na biljnim kulturama jesu: **FUNGICIDI**. U daljnjem tekstu navest ću i ukratko opisati najvažnije fungicide te vrijeme i način njihove primjene na suzbijanje bolesti. Fungicide možemo podijeliti prema sljedećoj tablici:

Tablica 4. – Djelovanje/aktivnost pojedinih fungicida

Aktivnost pojedinih fungicida			
	Preventivni	Kurativni	Eradikativni
Područje djelovanja	Zaustavljaju klijanje spora na površini lista. Suzbijanje patogena prije nego što se izvrši infekcija.	Zaustavljaju rani/početni razvoj patogena unutar lista	Zaustavljaju razvoj patogena nakon što su simptomi bolesti već vidljivi i sprječavaju daljnje širenje.
Vrijeme aplikacije	Najbolje u vrijeme visokog rizika, netom prije izvršene infekcije	U periodu visokog rizika, kada je moguće da je infekcija već izvršena, ali simptomi bolesti još nisu vidljivi.	U vrijeme prvih vidljivih simptoma.

2.1. Zaštita i suzbijanje bolesti pšenice

Za uspješno suzbijanje bolesti najvažnija su četiri koraka: 1 – prepoznati vrstu bolesti, 2 – poznavati biologiju bolesti, 3 – pratiti temperaturu i oborine, 4 – voditi računa o stadiju kulture. BayerCropScience navodi, primjerice, kako je potrebno pratiti bolesti na pšenici već od stadija završetka busanja, a najkasnije do pojave prvog koljenca. Prema BayerCropSciencovoj shemi za zaštitu od bolesti, dakle, ukoliko primijetimo promjene u fazi busanja možemo odmah krenuti tretirati s FALCONOM i to u dozi od 0,6 l/ha. Sljedeći stadij je kada je treći list vani. Ako do toga stadija nije bilo nikakvih bolesti, bez obzira na tu činjenicu, potrebno je napraviti prvi tretman i to primjerice fungicidom SPHERE u količini od 0,4 l/ha. Ovaj tretman je ključan za zaštitu od međe pjegavosti. Primjena fungicida osigurava zdravo lišće te biljka lakše tolerira stresne uvijete i bolje iskorištava dušična hranjiva. Isti će pripravak djelovati na hrđu. U Stadiju zastavice također možemo prskati isti herbicid i u istoj dozi (tzv. split metoda, jer je njegova preporučena doza 0,8 l/ha). U ovoj fazi štitimo od bolesti dva najviša lista i spašavamo 65% uroda. Korištenjem ove zaštite u ovoj fazi lišće ostaje dulje zeleno što je odlično za savršeno nalijevanje zrna. Također od ove faze pa sve do faze početka cvatnje možemo koristiti PROSARO u količini od 1 l/ha. Na početku cvatnje prskanjem štitimo klas od bolesti, ali i gornja dva lista. Time sprječavamo fuzarioze, koje kako sam naveo, rade najveće štete na usjevima. Također izbjegavamo mikotoksine koji nisu poželjni u pšenici za ljudsku ishranu. Ako u ovom stadiju pšenice postoje najave kiše, tretman je bolje napraviti prije kiše. Ukoliko padne više od 30 litara po metru kubnom, tretman je potrebno ponoviti. Fungicid Prosaro u praksi je pokazao da je najbolje rješenje za tretman klasa jer izvrsno djeluje na sve vrste fuzarioza te su razine mikotoksina u svim ispitivanjima nakon primjene ovog fungicida bile daleko ispod najviših dozvoljenih granica, čak i ispod onih razina dozvoljenih za dječju hranu.



Slika 14. - Raspored zaštite fungicidima po fazama razvoja pšenice
(https://www.agroklub.com/upload/slike/novo_program-zastite_zitarice_530x350.jpg)

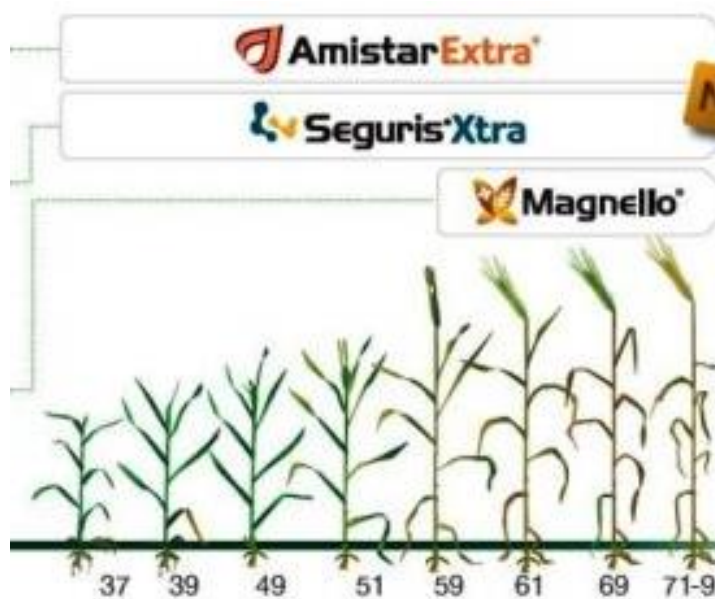
Fungicidi tvrtke syngenta - kod ovog proizvođača fungicida također je potrebno pratiti razvoj i simptome bolesti te poznavati faze razvoja biljke i sredstvo kako bi ga se moglo primijeniti u odgovarajućoj fazi. Ono što je cilj svakoga poljoprivrednog proizvođača jest da ima maksimalni prinos sa što manje štete. Naravno, ukoliko na vrijeme spriječimo bolesti, imat ćemo veću mogućnost da prinos bude što viši. Utoliko je potrebno reagirati u što ranijoj fazi razvoja pšenice i koristiti fungicide preventivnog tipa. Najbolje je prevenciju započeti prskanjem u fazi 1. do 2. koljenca, dakle početak vlatanja kada je visina biljke između 20 i 25 centimetara. Zato je Syngenta proizvela proizvod ARTEA PLUS – dvokomponentni fungicid vrlo širokog spektra djelovanja. Primjenjuje se u dozi od 0,4 – 0,5 l/ha te utječe na suzbijanje pepelnice i hrđe. Također tu je i sredstvo TILT – koji se primjenjuje u dozi od 0,5 l/ha te izrazito djeluje na pepelnicu, ali i druge bolesti. U ranu fazu zaštite od bolesti spada i AMISTAR OPTI – sredstvo koje djeluje na septorie u pšenici. Za najefikasnije djelovanje u sprječavanju smeđe pjegavosti pšenice i ostalih bolesti lista treba prskati u u fazi EC 31-32, odnosno faza do 2. koljenca. Dozira se od 2 – 2,5 l/ha. Dakle opisana faza naziva se prvo ili preventivno tretiranje (T1).



Slika 15. – prikaz preventivnog tretiranja fungicidima Artea Plus i Amistar Opti(izvor??)

Druga faza (T2) obavezna i iznimno važna ukoliko nismo prskali preventivno na gore opisan način, ali i ukoliko jesmo. Ta faza je ključan trenutak zaštite pšenice od bolesti. To je, dakle, prskanje u fazi lista zastavičara. Zastavica je gotovo najvažniji biljni organ, a sudjeluje u formiranju prinosa s čak 43%. Upravo zbog tog postotka doprinosa ukupnom prinosu, iznimno je važno izvršiti ovo prskanje, čime osiguravamo zdravu biljku sve ro prskanja klasa. Syngenta je za tu fazu preporučila – AMISTAR EXTRA, koji suzbija sve bolesti lista, uključujući fuzarije, ali i oporavlja biljku od stresnih uvjeta. Također tu je novi fungicid, kojega smo ove godine isprobali pri tretmanu na vlastitim parcelama – SEGURIS EXTRA kojim se suzbijaju smeđa pjegavost, hrđe i druge bolesti lista. Primjenjuje se u dozi od 0,75 l/ha, a sadrži djelatnu tvar nove skupine sa snažnim i iznimno dugim djelovanjem.

Treća faza (T3) – zaštita bolesti klasa. Preporuka je Syngentinih, kao i Bayerovih, promotora da se prskanje obavi u vrijeme kada je klas potpuno razvijen, dakle početak do sredine cvatnje. U ovoj fazi koristi se MAGNELLO kao odlično rješenje u periodu najjačeg pritiska od bolesti. Dozira se 1 l/ha.



Slika 16. – prikaz faze T2 i faze T3 (zaštita lista i klasa)

Opis nekih od korištenih fungicida:

Magnello – sastoji se od dvije djelatne tvari – *tebukonazol* i *difenkonazol* koje se nadopunjuju. Detaljno i snažno se kreću po biljci, a ovo sredstvo ima i preventivno i kurativno djelovanje. Ono što je kod njega specifično da se iznimno brzo apsorbira u biljku te ukoliko kisa padne već 1 sat nakon primjene, ne može ga isprati. Uz snažno djelovanje na fuzarioze ima, za razliku od ostalih fungicida iste namjene, vrhunsko djelovanje na kasnu pojavu smeđe pjegavosti lista, a koja se često javlja nakon klasanja. Specifičan je jer daje produljeno preventivno djelovanje, ali i najsnažnije kurativno djelovanje.

2.2. Zaštita i suzbijanje bolesti soje

Mjere zaštite kojima možemo suzbijati plamenjaču soje su agrotehničke i kemijske. Agrotehničke mjere zaštite su:

1. plodored u kojem soja dolazi svake 3. ili 4. godine,
2. sjetva zdravog sjemena,
3. duboko zaoravanje sjetvenih ostataka,
4. sjetva otpornijih sorata.

Kemijske mjere suzbijanja provode se najčešće na sjemenskim usjevima. Procjena za određivanje vremena suzbijanja obavlja se na osnovi pregleda parcele i to osobito za vlažnog proljeća i ljeta (2 - 3 puta u početku vegetacije, u cvatnji i pred karaj vegetacije). Pregled se obavlja vizualno, a osoba koja obavlja pregled kreće se dijagonalno kroz parcelu. Prema skalama također određujemo potrebu za suzbijanje plamenjače. Od fungicida kod nas se mogu koristiti oni na osnovi metalaksila, benalaksila+mankozeb, a u svijetu se koriste i fungicidi na osnovi azoksistrobina. Najpoznatiji fungicid je GALBEN M – sadrži aktivnu tvar benalaksi. Nju biljka vrlo lako upija svojim zelenim dijelovima, a u biljci se kreće uzlazno. Na taj način štiti mlado lišće i nove izrasle biljne dijelove od zaraze. U kratkom vremenu nakon primjene benalaksil se raspoređuje u biljnom tkivu i osigurava preventivnu zaštitu kao i zaustavljanje napredovanja zaraze. GALBEN M je kombinirani, kontaktno-sistemični fungicid za suzbijanje biljnih bolesti, između ostalog, u soji i koristi se u dozi od 1,5 – 2,5 kg/ha. Prvi put se primjenjuje kod jače pojave znakova bolesti, prije cvatnje i drugi put u vrijeme cvatnje (prema potrebi). Jedini je sistemski fungicid u soji. Karenca je 49 dana.



Slika 17. – Galben M – jedini sistemski fungicid u soji (<http://agrochem-maks.com/wp-content/uploads/2017/01/Galben-M-1kg-desno-Custom.png>)

Pokusno polje 0,5 ha

Posijali smo sljedeće sorte pšenice kao pokuse: Moisson, Ingenio, Illico, Bologna – svaku na površinu od pola hektara. Posijali smo, naravno iste sorte ili barem neke od njih i na druga polja. Pšenicu se tretiralo na način da se dobiju najbolji rezultati, dakle zaoravanje gnojiva PK 20-30, dva puta gnojidba tijekom zime NPK 15-15-15, dva puta gnojidba KAN 27%, folijarna prihrana, kao i sve radnje prskanja, od herbicida, preko prve zaštite od bolesti i druge zaštite od bolesti. Vremenski uvjeti bili su isti i na pokusnim poljima i na drugim poljima na kojima je bila pšenica. Jedan detalj, ali vrlo značajan pokazao je različite rezultate. Na pokusnim poljima koristili smo zaštitu od bolesti u tri faze. Dakle preventivno tretiranje fungicidom AMISTAR OPTI, zatim druga zaštita, ali prije pojave simptoma sa SegurisEXTRA te treća faza s fungicidom MAGNELLO. Na svim drugim poljima pšenice fungicidom smo prskali dva puta.

Pajinsko pašće 12 ha

Parcela koju smo koristili za uzgoj pšenice godine 2015/2016 je Pajinsko pašće koje sadrži 12 ha. Srednje teško tlo čija je pH reakcija 5,7. Predusjev je kukuruz. **Obrada tla** obavljena je 18.10 sa plugom premetnjakom “Khun Vario četverobrazdni” i “John Deere 6170” na dubinu od 30 cm radi unošenja biljnih ostataka u tlo. Predusjev je bio kukuruz radi toga bilo je otežano oranje. S obzirom da je nešto teže tlo obavljeno je tanjuranje u jednom proходу radi finije strukture. Konačnu obradu tla obavili smo sa roto drljačom „Machio“ koja je u sklopu sijačice. Osnovna gnojidba obavljena je 17.10. prije neposredno prije osnovne obrade tla. Prvo smo gnojili sa UREOM 46% N u količini 150 kg/ha radi što bolje razgradnje biljnih ostataka (kukuruzine) i PK 20-30 400 kg/ha. Proljetnu prihranu obavili smo u 3 navrata, 2 puta sa KAN 27% N (kruto gnojivo) i jednu prihranu folijarno gnojivom YARA. Prva prihrana obavljena je 10.3.2015, druga je početkom 4 mjeseca. Folijarna prihrana neposredno prije klasanja pšenice. Sjetvu smo obavili u optimalnim rokovima do 25.10.2014. Sijano je 306 kg/ha sjemena „Kraljice“ sa pneumatskom sijačicom „Gaspardo“ koja se sastoji od 4 dijela. Prvi dio je sastavljen od roto drljače „Machio“, zatim iza njega je zubasti valjak, i glavni dio u sklopu sijačice tanjuri koji unose sjeme u tlo, iza njih se nalaze grabljice koje zatrpavaju sjeme. Sijačica je bila nošena od strane traktora FENDT 617. Na pojedinim dijelovima parcele gdje je povećana koncentracija gline, sjeme se zbog velikih busa nije dobro zatrpalo.

Zaštitu usjeva od korova i bolesti obavili smo do oko 21.10., služili smo se sredstvom Filon-Logan u kombinaciji (Syngenta). Prvu zaštitu od bolesti 29.4. vršili smo sa fungicidom Spehre (Bayer) 0,5 l/ha, a drugu zaštitu od bolesti fungicidom obavili smo u 2 dijela. Na jedan dio table upotrebljavali smo Amistar Exstra 0,5 l/ha na drugi dio table sa Prosalo 0,8 l/ha .

Žetva pšenice obavljena je oko 3.7.2015 sa kombajnom "Deutz Fahr 5750 sa radnim zahvatom pšeničnog adaptera 6m . Preporučeno je u žetvu ići nakon 10 sati zbog povlačenja rose, da zrno ne povuče vlagu i ostane optimalni postotak vlage u zrnu. Za prijevoz koristimo 2 MTZ-a (82,1 I 95,2) traktora koji su na otkup dovozili u naše silose Agrimex d.o.o. Kvalitet zrna: Vlaga = 12,60

Hektolitarska masa = 81,50

Protein = 12,60

Gluten = 24,80

Agrotehnika i zaštita na OPG-u Ivan Gojević – soja

Parcela korištena za uzgoj soje u 2016. godini na OPG-u Ivan Gojević je Metaš površine 11 ha. Tlo je srednje teško, pH reakcije 5,7. Predusjev je bio kukuruz. Osnovna obrada tla obavljena je 3.11. sa četverobraznim plugom premetnjakom Kuhn Vario i John Deere-om 6170M na dubinu od 30 cm radi unošenja biljnih ostataka u tlo. Predusjev je bio kukuruz te je zbog toga bilo otežano oranje. S obzirom da je nešto teže tlo također je obavljeno i tanjuranje u jednom proходу radi finije strukture. Konačna obrada tla obavljena je sa roto drljačom Machio koja je u sklopu sijačice. Osnovna gnojidba obavljena je 20.4. na zimsku brazdu sa NPK 0:20:30 sa 370kg/ha, te UREA 150 kg/ha. Prihrana je obavljena 25.5. sa KAN-om od 150kg/ha. Sjetva je obavljena u optimalnim rokovima do 23.4.2016. Sijana je sorta Lucija koja pripada grupi zriobe 00-0, zbog ranozrelosti pogodna je za naknadnu i postrnu sjetvu. Dubina sjetve je bila 4 cm, a međuredni razmak 45 cm. Sijano je 90 kg/ha sjemena sa pneumatskom pšeničnom sijačicom Gaspardo koja se sastoji od 4 dijela. Prvi dio je sastavljen od roto drljače Machio, iza nje je zubasti valjak i tanjuri koji unose sjeme u tlo te se iza njih nalaze grabljice koje zatrpavaju sjeme. Sijačica je bila nošena od strane traktora Fendt 617 LSA. Na pojedinim dijelovima parcele gdje je povećana koncentracija gline, sjeme se zbog velikih busa nije dobro zatrpalo.

Zaštita usjeva: prskanje je obavljeno split metodom (u dva navrata). Obavljeno je herbicidima Laguna 75WG i Harmony SX. Prvo prskanje je obavljeno 17.6. sa Lagunom 60g/ha i Harmony 7,5g/ha. Drugo prskanje je bilo sedam dana nakon toga sa Lagunom od 50g/ha i Harmony od 7,5g/ha. Količina vode za hektar je bila 250 litara. Nakon pojave plamenjače koju smo primjetili u više krugova na mladim listovima, upotrijebili smo fungicid GALBEN M u koncentraciji 2 kg/ha. Nakon toga bolest se povukla kod 70% biljaka.

Žetva soje je obavljena 3.8.2016. godine sa kombajnom Deutz Fahr 5690 HTS sa radnim zahvatom 6,0m. Preporučeno je u žetvu ići nakon 10 sati kada se rosa povuče, da zrno ne upije vlagu i da se sačuva optimalni postotak vlage u zrnu. Za prijevoz su korištena dva MTZ traktora koji su vozili soju na otkup u silose Agrimex d.o.o. Kvaliteta zrna je bila zadovoljavajuća, s vlagom od 12,20%

3. REZULTATI I RASPRAVA

Vezano za rezultate ovoga rada htio bih istaknuti da sam, zbog raširenosti bolesti pšenice, kao i mnoštva njihovih opisa, što u literaturi, što na internetu, ali i iz vlastitog iskustva promatranja na OPG-u, najviše zapažanja imao vezano za bolesti i zaštitu istih upravo kod pšenice. S obzirom da sam već u ovom radu spomenuo kako uz OPG roditelji posjeduju firmu koja se bavi otkupom, sušenjem, uskladištenjem te prodajom žitarica, uljarica i kukuruza kao i kreditiranjem repromaterijala za ratarsku proizvodnju, htio bih napomenuti da dio od 200-tinjak naših kooperanata svakodnevno dolazi do skladišta te se na dnevnoj bazi izmjenjuju nekakvi podatci i iskustva vezano za sve teme koje su u interesu poljoprivrednika – vrijeme, urod, izbor sorti sjemena, ali i pojava bolesti. Dovoljno je da netko upozori da se pojavila kakva bolest ili simptomi pa se može promptno reagirati, običi polja i vidjeti ima li potrebe za prskanjem fungicida i zaštitu od bolesti. Također od naših zaposlenika dobio sam dosta informacija vezano za suzbijanje bolesti, a posebno vezano za sredstva koja su se koristila za tretiranje protiv bolesti. S obzirom da imamo pokusna polja pšenice, imao sam mogućnost pratiti sve korake od sjetve, preko gnojidbe, tretiranje herbicidima, fungicidima i insekticidima. Prinos je na pokusnim poljima u prosjeku bio za 120 kg/ha veći nego na drugim poljima pšenice. Ovdje mogu konstatirati da, unatoč ekonomski zahtjevnijim uvjetima, treba poštivati maksimalnu preporučenu količinu tretiranja fungicidom, tako će i sami prinosi biti osjetno veći. Ono što sam još primijetio radeći ovaj rad i prateći bolesti da treba koristiti zaštitna sredstva onog proizvođača čija je sjemenska roba sijana. Opcija, naravno, dolazi u obzir samo ako se ista kuća bavi i sjemenarstvom i pesticidima. Sorte Ingenio i Ilico proizvodi Syngenta pa smo ih tako u prskanju fungicidima tretirali proizvodima istoga proizvođača. No, pokušali smo na drugim njivama, na jednakoj površini tretirati i sredstvima proizvođača BayerCropScience. Pokazalo se, što ne možemo uzeti kao generalni zaključak, da su sorte pšenice proizvođača Syngenta koje su tretirane sredstvima Sphere i Prosaro (Bayer) dale u prosjeku 70 kg/ha manje prinosa. Na velikoj površini (100 ili više ha) prinos je tu znatno veći.

Što se soje tiče, soju smo kao kulturu na OPG-u počeli uzgajati tek posljednje dvije godine, a zbog zaista intenzivnih i kvalitetnih agrotehničkih mjera i pridržavanja svih uputa pri izboru sorte susreli smo se sa plamenjačom i ali nismo sa ostalim bolestima. Iako se u svijetu uzgaja puno intenzivnije i duže, posljednjih nekoliko godina obiteljska tvrtka

Agrimex d.o.o. počela je ugovarati proizvodnju soje s kooperantima na sve većim površinama. Za sada nismo dobili nikakvih informacija o većim oboljevanjima ili barem ne na velikim površinama. Zaključak je da ukoliko se u soji pravovremeno i kvalitetno suzbijaju korovi i trave te se, kao što je spomenuto, pridržavamo agrotehničkih mjera i strogih smjernica sjetve ne bi trebalo doći do nekih određenih problema.

Napravio sam određena zapažanja u ovom radu, a koja ću zasigurno pratiti i idućih godina pa ću vjerojatno jednom drugom prilikom sigurno moći dati preciznije i točnije zaključke i poveznice između navedenih i praćenih pojava.

4. ZAKLJUČAK

Na OPG-u Ivan Gojević tijekom 2015./2016. godine posijano je 35 ha pšenice i 35 ha soje. Pratio sam agrotehniku i zaštitu bilja od bolesti i korova. Kroz godine koristili smo širok spektar zaštitnih sredstva protiv bolesti na pšenici. Svake godine smo pravovremeno prskali sa fungicidima pa nismo u zadnjih par godina uočili bolesti na pšenici. Međutim 2016-te godine na prijemu pšenice u firmu Agrimex d.o.o uočena je bolest *smrdljiva snijet* kod jednog koperanta što je uzrok korištenja sjemena „tavanuše“ u sjetvi. Na pokusnom polju (0,5ha) koristili smo fungicide u tri faze sa tri zaštitna sredstva (AMISTAR OPTI , SegurisEXTRA i MAGNELLO). Na tabli „Pajinsko pašće“ fungicide smo koristili u dvije faze te koristili fungicide Sphere i Amistar Extra. Kroz cijelu godinu nije uočena nijedna bolest. Soju smo uvrstili u naš plodored prije dvije godine, do tad nismo se bavili tom kulturom. Za ovaj rad pratio sam tablu „Metaš (11ha)“ na kojoj se pojavila bolest plamenjača. Na više mjesta kroz cijelu tablu je uočena bolest na mladim listovima koji su se počeli uvijati. Nakon uočene bolesti zaraženu soju smo tretirali sa fungicidom GLABEN M. Nakon prskanja u razdoblju od tjedan dana bolest se povukla kod 70% biljaka. Zaštita biljaka je važan proces u uzgoju kultura. Trebamo poznavati simptome te ukoliko dođe do bolesti pravovremeno tretirati sa fungicidima.

5. POPIS LITERATURE

1. Jakolić V., Grupa autora, Poljoprivredni savjetnik, Nakladni zavod ZNANJE, Zagreb, 1985. God
2. Katarina L., Glasnik zaštite bilja, broj 1-2, Zagreb, 2016
3. Marija Vratarić, Aleksandra Sudarić; Stručni rad: Važnije bolesti i štetnici na soji u Republici Hrvatskoj, Glasnik zaštite bilja 6/2009

Web stranice

1. <http://www.vpz.com.hr/wp-content/uploads/2012/11/Vocarska-regionalizacija-VPZ.pdf>
2. [http://hr.metapedia.org/wiki/Hrvatska_tla_\(zemlji%C5%A1te\)](http://hr.metapedia.org/wiki/Hrvatska_tla_(zemlji%C5%A1te))
3. http://klima.hr/razno/publikacije/proljece2016_tipovi.pdf
4. http://www.obz.hr/vanjski/CD_AGBASE2/HTM/psenica.htm
5. www.agroklub.hr
6. www.pinova.hr
7. http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/ratarstvo/psenica/zastita-psenice-od-bolesti
8. http://www.obz.hr/vanjski/CD_AGBASE2/HTM/psenica.htm
9. <http://www.agroportal.hr/ratarstvo/12074>
10. <http://www.savjetodavna.hr/adminmax/files/SmedjaPjegavostLista.pdf>
11. http://www.cropscience.bayer.hr/~media/Bayer%20CropScience/SWSlavic/Country-Croatia-Internet/Publikacije/Publikacije_pdf/Ratarska_brosura_2016.pdf
12. <http://www.savjetodavna.hr/savjeti/13/221/jecam-i-najcesce-bolesti-koje-uocavamo-u-proljetnom-periodu/>
13. www.syngenta.hr
14. <https://www.gospodarstvo-petricevic.hr/kor/index.php?/category/>
15. <https://www.syngenta.hr/na-vrijeme-sprijecite-bolesti-zitarica>
16. <http://www.zastitabilja.eu/sredstva-za-zastitu-bilja/>
17. <https://www.agroklub.com/ratarstvo/zastita-zitarica-od-bolesti-lista-i-klasa/32402/>
18. <http://agrochem-maks.com/wp-content/uploads/2016/11/GALBEN-M.pdf>